

(11)特許出願公開番号

特開2002-144313

(P2002-144313A)

(43)公開日 平成14年5月21日(2002.5.21)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テーマコード* (参考)

B 2 8 B 3/22

B 2 8 B 3/22

4 G 0 5 4

13/02

13/02

4 G 0 5 5

審査請求 未請求 請求項の数11 O.L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願2001-209341(P2001-209341)

(22) 出願日 平成13年7月10日(2001.7.10)

(31)優先権主張番号 特願2000-261457(P2000-261457)

(32)優先日 平成12年8月30日(2000.8.30)

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)發明者 山口 悟

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

社内デンソ

(72)発明者 加藤 広己

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

社デンソー内

(74) 代理人 100079142

弁理士 高橋 祥泰

Fターム(参考) 4C054 AA05 AB09 AC04 BD02 BD12

4G055 AA08 AB03 AC01 AC10 CA24

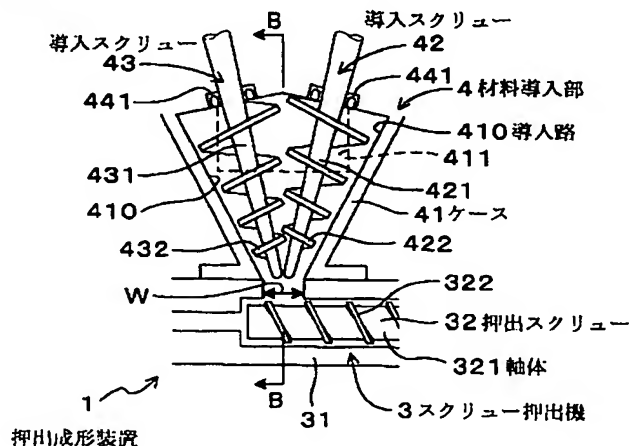
(54) 【発明の名称】 セラミック成形体の押出成形装置

(57) 【要約】

【課題】 混練前のセラミック材料を効率よく導入して高い成形速度を得ることができる、セラミック成形体の押出成形装置を提供すること。

【解決手段】 スクリュー押出機 3 と、スクリュー押出機 3 にセラミック材料を導入する材料導入部 4 とを有する。材料導入部 4 は、スクリュー押出機 3 のハウジング 31 の内部に連通する導入路 410 を有すると共にセラミック材料投入用の開口部 411 を有するケース 41 と、ケース 41 内の導入路 410 に配設された左右一対の導入スクリュー 42、43 とを有する。一対の導入スクリュー 42、43 は、互いに逆方向に巻回してなるリード部 422、432 を有すると共に、リード部 422、432 が実質的に非接触状態で互いに噛み合うように配置され、かつ、噛み合い部分において互いにセラミック材料が開口部 411 と反対方向に進行するように回転する。

(图 2)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 軸体の周囲にリード部を螺旋状に巻回してなる押出スクリューをハウジングの内部に内蔵してなるスクリュー押出機と、該スクリュー押出機にセラミック材料を導入する材料導入部とを有するセラミック成形体の押出成形装置において、上記材料導入部は、上記スクリュー押出機の上記ハウジングの内部に連通する導入路を有すると共にセラミック材料投入用の開口部を有するケースと、該ケース内の上記導入路に配設された左右一対の導入スクリューとを有してなり、該一対の導入スクリューは、互いに逆方向に巻回してなるリード部を有すると共に、該リード部が実質的に非接触状態で互いに噛み合うように配置され、かつ、噛み合い部分において互いに上記セラミック材料が上記開口部と反対方向に進行するように回転することを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、上記一対の導入スクリューは、いずれも先端に行くにつれて徐々に外形が小さくなる円錐形状を有していることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、上記導入スクリューの上記リード部は、先端に行くにつれて巻回ピッチが小さくなっていることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 4】 請求項 1～3 のいずれか 1 項において、上記材料導入部の上記導入路は、上記スクリュー押出機の側方から上記ハウジング内に連通していることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 5】 請求項 1～3 のいずれか 1 項において、上記材料導入部の上記導入路は、上記スクリュー押出機の上方から上記ハウジング内に連通していることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 6】 請求項 1～5 のいずれか 1 項において、上記導入路の上記スクリュー押出機のハウジングへの開口幅 W は、上記押出スクリューの上記リード部の隣接する山ピッチ P 以上の大きさを有することを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 7】 軸体の周囲にリード部を螺旋状に巻回してなる押出スクリューをハウジングの内部に内蔵してなるスクリュー押出機と、該スクリュー押出機にセラミック材料を導入する材料導入部を有するセラミック成形体の押出成形装置において、上記材料導入部は、上記スクリュー押出機の上記ハウジングの内部に連通する導入路を有すると共にセラミック材料投入用の開口部を有するケースと、該ケースの上記導入路に配設された 1 本の導入スクリューとを有してなり、該導入スクリューは、先端に行くにつれて徐々に外形が小さくなる円錐形状を有しており、上記押出スクリューとは逆方向に巻回してなるリード部を有すると共に、該リード部が上記押出スクリューのリード部と実質的に非接触状態で互いに噛み合

うように配置され、かつ、噛み合い部分において互いに上記セラミック材料が上記開口部と反対方向に進行するように回転することを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 8】 請求項 1～7 のいずれか 1 項において、上記セラミック材料は、コーディエライトを構成する材料であることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 9】 請求項 1～8 のいずれか 1 項において、上記材料導入部の上記導入路には、上記導入スクリューの上記リード部の間に位置するように上記ケースから内方に突出させた抵抗体を有していることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 10】 請求項 9 において、上記リード部の山高さを H とした場合、上記導入スクリューの軸方向から見て上記抵抗体と上記リード部との重なる長さ L は $0.1H \sim 0.8H$ であることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【請求項 11】 請求項 9 又は 10 において、上記抵抗体は、上記リード部の隣接する山ピッチ毎に配設されていることを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、セラミック成形体を押出し成形するための押出成形装置に関する。

【0002】

【従来技術】 例えば自動車の排ガス浄化装置の触媒担体としては、図 19 に示すごとく、多数のセル 88 を隔壁 81 により設けてなるセラミック製のハニカム構造体 8 が用いられている。このセラミック製のハニカム構造体のようなセラミック成形体 8 は、通常、押出成形により製造される。また、シート状のセラミック成形体、即ち、セラミックシートも押出成形により製造する場合がある。

【0003】 従来のセラミック成形体の押出成形装置 9 は、例えば図 17 に示すごとく、セラミック成形体 8 を成形するための成形型 11 と、セラミック材料 80 を連続的に混練して押し出す 2 段のスクリュー押出機 2、3 を有してなる。なお、スクリュー押出機は、1 段だけで構成する場合あるいは 3 段以上で構成する場合もある。同図に示すごとく、スクリュー押出機 2、3 は、ハウジング 21、31 の内部の材料流路 20、30 内に、軸体 221、321 とその周囲に螺旋状に巻回されたリード部 222、322 とよりなる押出スクリュー 22、32 を内蔵してなる。

【0004】 上段のスクリュー押出機 3 の後端上方には、セラミック材料 80 を導入する材料導入部 93 を設けてある。この材料導入部 93 は、材料を投入する投入口 939 と、左右一対の押込みローラ 931 より構成さ

れている。図18に示すごとく、左右の押込みローラ931は互いに対面部分において下方に回転するよう設けられており、押込みローラ931上に落下してきたセラミック材料80を2つの押込みローラ931の間に食込ませて下方に送り込むよう構成されている。

【0005】また、図17に示すごとく、2段のスクリーユ押出機2、3を有する場合には、両者の間に真空室5を設ける。この真空室5は、上段のスクリーユ押出機3によって混練されたセラミック材料80を脱気して、かさ比重の高い状態のセラミック材料80を下段のスクリーユ押出機2に送ることを目的としている。そして、この真空室5にも上記材料導入部93と同様の左右一対の押込みローラ921を設けてあり、これによりセラミック材料80を下段のスクリーユ押出機2に供給する。

【0006】そして、上記押出成形装置9を用いてセラミック成形体8を成形するに当たっては、図17に示すごとく、混練前のセラミック材料80を上記材料導入部93の投入口939から投入する。セラミック材料80は、上記左右一対の押込みローラ931の回転によって両者の間に噛み込まれ、スクリーユ押出機3の内部へと導かれる。

【0007】次に、セラミック材料80は、上段のスクリーユ押出機3によって混練されつつ前方へ送られ、先端から真空室5内へと押出される。次に、ある程度混練されたセラミック材料80は、真空室5において脱気処理された後、左右一対の押込みローラ921によって下段のスクリーユ押出機2の内部へと導かれる。そして、セラミック材料80は、スクリーユ押出機2内部においてさらに混練されつつ前進し、抵抗管12を通して成形型11から押出されてセラミック成形体8となる。

【0008】

【解決しようとする課題】ところで、上記従来のセラミック成形体の押出成形装置においては、次の問題がある。すなわち、上記押出成形装置9において成形速度を高めて生産性をあげようとする場合には、上記材料導入部93へ投入するセラミック材料80の単位時間当たりの投入量を増大し、かつ、上記押込みローラ931の回転速度を高める必要がある。

【0009】しかしながら、上記従来の材料導入部93は、ある程度以上の材料投入量の増大に対応することができず、セラミック材料80のスクリーユ押出機3への供給が停止してしまうという問題が生ずる。具体的には、セラミック材料80を材料導入部93に大量に投入した場合には、凹凸を有する押込みローラ931がその表面に一部の材料をこびりつかせた状態で空回りする。そして、図18に示すごとく、押込みローラ931の上方にはセラミック材料80が下方に送られない状態で堆積するという現象が生ずる。それ故、従来の押出成形装置9においては、成形速度の向上に限界があり、十分な生産能率の向上を図ることが困難であった。

【0010】この原因の一つは次のように考えられる。すなわち、材料導入部93へ投入するセラミック材料80は、混練する前の材料であり、通常、複数のセラミック成分の粉末と、水分とが、いわば団子状に混じり合い、さらに多くの空気を巻き込んだ状態となっている。そのため、材料導入部93内のセラミック材料80は、非常にかさ比重が低い。それ故、自重により落下する作用が小さいために、上記のごとき堆積状態となると考えられる。

【0011】本発明は、かかる従来の問題点に鑑みてなされたもので、混練前のセラミック材料を効率よく導入して高い成形速度を得ることができる、セラミック成形体の押出成形装置を提供しようとするものである。

【0012】

【課題の解決手段】請求項1の発明は、軸体の周囲にリード部を螺旋状に巻回してなる押出スクリーユをハウジングの内部に内蔵してなるスクリーユ押出機と、該スクリーユ押出機にセラミック材料を導入する材料導入部とを有するセラミック成形体の押出成形装置において、上記材料導入部は、上記スクリーユ押出機の上記ハウジングの内部に連通する導入路を有すると共にセラミック材料投入用の開口部を有するケースと、該ケース内の上記導入路に配設された左右一対の導入スクリーユとを有してなり、該一対の導入スクリーユは、互いに逆方向に巻回してなるリード部を有すると共に、該リード部が実質的に非接触状態で互いに噛み合うように配置され、かつ、噛み合い部分において互いに上記セラミック材料が上記開口部と反対方向に進行するように回転することを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置にある。

【0013】本発明において最も注目すべき点は、上記材料導入部を、上記ケースと上記一対の導入スクリーユとにより構成したことである。上記材料導入部の上記ケースは、上記のごとくその内部に導入路を形成し、そこに上記左右一対の導入スクリーユを配置する。上記ケースの開口部は、上記左右の導入スクリーユの噛み合い部分の後端側（導入スクリーユの送り方向と反対側）に開口するように設けることが好ましい。これにより、投入したセラミック材料の導入スクリーユへのスムーズな噛み込みを促進することができる。また、上記材料導入部の設置位置は、後述するごとく様々な態様を取ることができる。

【0014】次に、本発明の作用効果につき説明する。本発明のセラミック成形体の押出成形装置は、上記構成の材料導入部を有している。そのため、従来よりも大量のセラミック材料を材料導入部に投入した場合にも、これをスムーズにスクリーユ押出機に導入することができる。それ故、成形速度を従来よりも大幅に高めることができる。

【0015】すなわち、上記材料導入部には、2本の導入スクリーユを噛み合わせた状態で設置してあり、互い

に材料を噛み込むように逆回転する。そのため、2本の導入スクリーユの噛み合い部分に投入されたセラミック材料は、これが未混練のかさ比重が非常に低い状態であっても、各導入スクリーユのリード部にほぐされながらスムーズに開口部と反対方向に送られる。そして、導入スクリーユの回転に伴って前方へ押し送られる。そのため、投入されるセラミック材料は、導入スクリーユの上方に堆積することなく次々にケース内の導入路を進んでいきスクリーユ押出機のハウジング内に導入される。それ故、本発明における材料導入部の単位時間当たりの材料投入量は、従来よりも大幅に増大させることができる。

【0016】このように、本発明によれば、混練前のセラミック材料を効率よく導入して高い成形速度を得ることができる、セラミック成形体の押出成形装置を提供することができる。

【0017】次に、請求項2の発明のように、上記一對の導入スクリーユは、いずれも先端に行くにつれて徐々に外形が小さくなる円錐形状を有していることが好ましい。これにより、上記ケース内の導入路を先端に行くほど、すなわち、スクリーユ押出機に近づくほど狭く構成することができる。これにより、導入するセラミック材料の圧力を導入路通過中に徐々に高めることができる。そのため、その高まった圧力をも利用して、さらにスムーズにセラミック材料をスクリーユ押出機に供給することができる。

【0018】また、請求項3の発明のように、上記導入スクリーユの上記リード部は、先端に行くにつれて巻回ピッチが小さくなっていることが好ましい。この場合にも、導入スクリーユの先端に行くほど、セラミック材料の圧力を高めることができる。そのため、さらにスムーズにセラミック材料をスクリーユ押出機に供給することができる。

【0019】また、請求項4の発明のように、上記材料導入部の上記導入路は、上記スクリーユ押出機の側方から上記ハウジング内に連通していることが好ましい。この場合には、上記導入路及び導入スクリーユを略水平に配置することができると共に、導入スクリーユの先端をスクリーユ押出機に近づけて設置することができる。そのため、圧損等の弊害を最小限に抑えることができる。

【0020】また、請求項5の発明のように、上記材料導入部の上記導入路は、上記スクリーユ押出機の上方から上記ハウジング内に連通している構造にすることもできる。この場合には、材料導入部とスクリーユ押出機的位置関係の自由度を高めることができ、少スペース化等に有効な場合もある。

【0021】また、請求項6の発明のように、上記導入路の上記スクリーユ押出機のハウジングへの開口幅Wは、上記押出スクリーユの上記リード部の隣接する山ピッチP以上の大きさを有することが好ましい。これによ

り、上記導入路から押出スクリーユへのセラミック材料の受け渡しをスムーズにすることができる。

【0022】次に、請求項7の発明は、軸体の周囲にリード部を螺旋状に巻回してなる押出スクリーユをハウジングの内部に内蔵してなるスクリーユ押出機と、該スクリーユ押出機にセラミック材料を導入する材料導入部を有するセラミック成形体の押出成形装置において、上記材料導入部は、上記スクリーユ押出機の上記ハウジングの内部に連通する導入路を有すると共にセラミック材料投入用の開口部を有するケースと、該ケースの上記導入路に配設された1本の導入スクリーユとを有してなり、該導入スクリーユは、先端に行くにつれて徐々に外形が小さくなる円錐形状を有しており、上記押出スクリーユとは逆方向に巻回してなるリード部を有すると共に、該リード部が上記押出スクリーユのリード部と実質的に非接触状態で互いに噛み合うように配置され、かつ、噛み合い部分において互いに上記セラミック材料が上記開口部と反対方向に進行するように回転することを特徴とするセラミック成形体の押出成形装置にある。

【0023】本発明において最も注目すべき点は、上記特殊な形状の1本の導入スクリーユを上記スクリーユ押出機の押出スクリーユと組み合わせて上記材料導入部を構成したことである。

【0024】本発明によれば、上述した2本の導入スクリーユを有する場合と同様の作用効果を得ることができる。そして、導入スクリーユを1本とすることによって、材料導入部の構造を簡単にしコンパクト化することができる。なお、この場合には、スクリーユ押出機の押出スクリーユの有効長さが結果的に短くなるので、これを考慮した全体設計を行うことが好ましい。

【0025】次に、請求項8の発明のように、上記セラミック材料は、コーディエライトを構成する材料であることが好ましい。コーディエライトを構成するためのセラミック材料は、その成分となる粉末材料と適度な水分とを混合した混合物である。この混合物は、混練前においては、それぞれの粉末あるいは水分が団子状に交じり合った状態で、かつ、多量の空気を巻き込んでいる。そのため、非常にかさ比重が低い。そのため、このようなコーディエライトを構成する材料を用いて押出成形する場合には、上記の優れた作用効果を非常に有効に発揮させることができる。

【0026】次に、請求項9の発明のように、上記材料導入部の上記導入路には、上記導入スクリーユの上記リード部の間に位置するように上記ケースから内方に突出させた抵抗体を有していることが好ましい。この場合には、上記抵抗体の存在によって、上記リード部の間に存在するセラミック材料をかき落とすような作用が得られる。そのため、上記リード部の間にセラミック材料が滞留することを防止することができ、さらに確実に、セラミック材料の前進を促すことができる。

【0027】なお、上記抵抗体としては、丸棒状、角棒状、その他の種々の形状を採用することができる。また、上記抵抗体の材質としても、可撓性のあるゴム状のものあるいは剛性の高い金属等、様々なものを採用することができる。

【0028】また、請求項10の発明のように、上記リード部の山高さをHとした場合、上記導入スクリューの軸方向から見て上記抵抗体と上記リード部との重なる長さLは $0.1H \sim 0.8H$ であることが好ましい。上記Lが $0.1H$ より短い場合には、上記抵抗体によって上記リード部間に存在するセラミック材料をかき出す効果があまり得られないおそれがある。一方、上記Lが $0.8H$ より大きい場合には、上記導入スクリューを回転した際にセラミック材料を推進させる力が低下するおそれがある。

【0029】また、請求項11の発明のように、上記抵抗体は、上記リード部の隣接する山ピッチ毎に配設されていることが好ましい。この場合には、さらに確実にリード部間に存在するセラミック材料をかき出す効果を得ることができる。

【0030】

【発明の実施の形態】実施形態例1

本発明の実施形態例にかかるセラミック成形体の押出成形装置につき、図1～図4を用いて説明する。本例のセラミック成形体の押出成形装置1は、図1に示すごとく、軸体321の周囲にリード部322を螺旋状に巻回してなる押出スクリュー32をハウジング31の内部に内蔵してなるスクリュー押出機3と、スクリュー押出機3にセラミック材料を導入する材料導入部4とを有するセラミック成形体8の押出成形装置である。

【0031】上記材料導入部4は、図2、図3に示すごとく、上記スクリュー押出機3のハウジング31の内部に連通する導入路410を有すると共にセラミック材料投入用の開口部411を有するケース41と、該ケース41内の上記導入路410に配設された左右一対の導入スクリュー42、43とを有してなる。この一対の導入スクリュー42、43は、互いに逆方向に巻回してなるリード部422、432を有すると共に、該リード部422、432が非接触状態で互いに噛み合うように配置され、かつ、噛み合い部分において互いに下方に（セラミック材料が開口部411と反対方向へ進行するように）回転する。以下、これを詳説する。

【0032】本例の押出成形装置1は、上段のスクリュー押出機3と下段のスクリュー押出機2とを組み合わせたり、両者の間に真空室5を配設してある。また、下段のスクリュー押出機2の先端には、抵抗管12を介して成型型11を設けてある。そして、上記材料導入部4は、上段のスクリュー押出機3の後端側方に配設した。

【0033】上記材料導入部4は、図2～図4に示すごとく、導入路410と開口部411とを有するケース4

1と、導入路410に配設された左右一対の導入スクリュー42、43とを有してなる。図2、図3に示すごとく、本例の導入スクリュー42、43は、いずれも先端に行くにつれて徐々に外形が小さくなる円錐形状を有している。具体的には、若干先細りの形状を有する軸体421、431に、外形が円錐状となるように螺旋状に巻回してリード部422、432を設けた。各リード部422、432は、先端に行くにつれて巻回ピッチが小さくなるように設けた。

【0034】そして、図2に示すごとく、この2つの導入スクリュー42、43は、互いにリード部422、432を非接触の状態で噛み合わせるように配置してある。また、各軸体421、431には、シール材441等を介して図示しない駆動装置に連結されている。各導入スクリュー42、43は、互いに逆回転し、上記のごとく、噛み合い部分において互いに下方へ向けて回転するように構成されている。

【0035】ケース41の内部に設けた導入路410は、図4に示すごとく、上記導入スクリュー42、43の周囲を囲うように2つの円の一部分を重ね合わせたような断面形状に設けた。そして、導入スクリュー42、43の外形とケース41との間の隙間はほぼ均一に設けた。また、導入路410は、スクリュー押出機3の側方からハウジング31内に連通させた。この連通部分のハウジング31への開口幅Wは、押出スクリュー32のリード部322の隣接する山ピッチPよりも若干大きく設けた。また、ケース41には、図2、図3に示すごとく、四角形状の開口部411を設けると共に、開口部411の上方に逆四角錐状の突出部415を設けた。

【0036】また、本例において成形するセラミック成形体は、前述した図19に示すごとく、ハニカム構造体8である。そして、成型型11としては、これを成形するための格子状のスリットを有するものを用いた。また、抵抗管12及び下段のスクリュー押出機2、真空室5等は従来と同様とした。そして、真空室5には、従来と同様の押込みローラ921を配設した。

【0037】次に、上記構成の押出成形装置1を用い、実際にハニカム構造体8を成形した。まず、ハニカム構造体8用のセラミック材料80を準備した。セラミック材料80は、セラミック成分となる粉末と、水分とを混ぜたものである。ただし、混練していないので、各粉末及び水分が均一に混じり合っているのではなく、いわば団子状になって集まった状態となっている。さらに多量の空気を含有し、非常にかさ比重の小さい状態となっている。通常、セラミック成形体を押出成形装置2より成形する場合のセラミック材料は、かさ比重が 0.8 g/cm^3 以下となる。

【0038】このようなセラミック材料80を上記ケース41の開口部411から投入し、押出し成形を開始した。その結果、上記構成の材料導入部4を有する本装置

においては、従来よりも大量のセラミック材料 80 を投入してもスムーズな成形を続けることができた。具体的には、従来の押込みローラ方式の材料導入部の場合には、最大 350 kg/Hr 程度の材料投入量までしか対応できなかったが、上記押出成形装置 1 においては、約 1000 kg/Hr まで材料投入量を増加させることができた。

【0039】すなわち、上記材料導入部 4 には、上記のごとく 2 本の導入スクリュー 42、43 を噛み合わせた状態で設置してあり、互いに材料を噛み込むように逆回転する。そのため、2 本の導入スクリュー 42、43 の噛み合い部分に投入されたセラミック材料 80 は、これが上記のごとくかさ比重が非常に低い状態であっても、各導入スクリュー 42、43 のリード部 422、431 にほぐされながらスムーズに下方に送られる。そして、導入スクリュー 42、43 の回転に伴って前方へ押し送られる。

【0040】このとき、本例では、上記導入スクリュー 42、43 を円錐形状に設けてあるので、ケース 41 内の導入路 410 を先端に行くほど、すなわち、スクリュー押出機 3 に近づくほど狭く構成となっている。そのため、セラミック材料の圧力は導入路通過中に徐々に高まり、スムーズにスクリュー押出機 3 に供給される。そのため、次々に投入されるセラミック材料 80 は、導入スクリュー 42、43 の上方に堆積することなくケース 41 内の導入路 410 を進んでいきスクリュー押出機 3 のハウジング 31 内に導入される。

【0041】そして、セラミック材料 80 は、上段のスクリュー押出機 3 によって混練されつつ前方へ送られ、先端から真空室 5 内へと押出される。次に、ある程度混練されたセラミック材料 80 は、真空室 5 において脱気処理された後、左右一対の押込みローラ 921 によって下段のスクリュー押出機 2 の内部へと導かれる。そして、セラミック材料 80 は、スクリュー押出機 2 内部においてさらに混練されつつ前進し、抵抗管 12 を通って成型形 11 から押出されてハニカム構造体 8 となる。

【0042】このように、本例においては、材料導入部 4 への単位時間当たりの材料投入量を、従来よりも大幅に増大させることができる。そして、その結果、ハニカム構造体 8 の成形速度を従来よりも速めることができ、生産性の向上を図ることができる。

【0043】実施形態例 2

本例は、図 5 に示すごとく、実施形態例 1 における材料導入部 4 の配設位置および導入路 410 のハウジング 31 への連通位置を変更した例である。すなわち、本例では、同図に示すごとく、上記材料導入部 4 の上記導入路 410 は、上記スクリュー押出機 3 の上方からハウジング 31 内に連通するように構成した。

【0044】また、各導入スクリュー 42 (43) の軸体 421 (431) は水平に設けると共に、両者の噛み

合い部分が押出スクリュー 32 の軸線上に位置するように設けた。その他は実施形態例 1 と同様である。本例の場合も実施形態例 1 と同様の作用効果が得られる。

【0045】実施形態例 3

本例は、図 6 に示すごとく、実施形態例 1 における材料導入部 4 の配設位置および導入路 410 のハウジング 31 への連通位置を変更した別例である。本例では、同図に示すごとく、上記材料導入部 4 の上記導入路 410 は、上記スクリュー押出機 3 の上方からハウジング 31 内に連通するように構成した。

【0046】また、各導入スクリュー 42 (43) の軸体 421 (431) は先端が下方にくるように傾斜させて設けると共に、両者の噛み合い部分が押出スクリュー 32 の軸線上に位置するように設けた。そのたは実施形態例 1 と同様である。本例の場合も実施形態例 1 と同様の作用効果が得られる。

【0047】実施形態例 4

本例は、図 7、図 8 に示すごとく、実施形態例 1 における材料導入部 4 に代えて、1 本の導入スクリュー 62 を有する材料導入部 6 を用いた例である。材料導入部 6 以外は実施形態例 1 と同様とした。即ち、同図に示すごとく、本例における材料導入部 6 は、上段のスクリュー押出機 3 のハウジング 31 の内部に連通する導入路 610 を有すると共にセラミック材料投入用の開口部 611 を有するケース 61 と、該ケース 61 の上記導入路 610 に配設された 1 本の導入スクリュー 62 とを有してなる。

【0048】この導入スクリュー 62 は、先端に行くにつれて徐々に外形が小さくなる円錐形状を有している。また、押出スクリュー 32 とは逆方向に巻回してなるリード部 622 を有する。そして、リード部 622 が押出スクリュー 32 のリード部 322 と非接触状態で互いに噛み合うように配置され、かつ、噛み合い部分において互いに下方へ向けて回転するように構成されている。なお、本例の押出スクリュー 32 のリード部 322 と導入スクリュー 62 のリード部 622 とには、互いに干渉するのを避けるため、山高さを低くした低山部 328 及び 628 を設けた。

【0049】本例の場合にも、上述した 2 本の導入スクリューを有する場合と同様の作用効果を得ることができる。一方、導入スクリュー 62 を 1 本とすることによって、材料導入部 6 の構造を簡単にしコンパクト化することができる。なお、実施形態例 1 と同じ能力を得るためには、上段の押出スクリュー 32 のうち上記導入スクリュー 62 と組み合わせた部分の長さ分だけ押出スクリュー 32 を長くすることが必要である。また、スクリュー相互のリード部が干渉し合う部分は相互又は一方のリード部において高さを低くして干渉を防いでいる。

【0050】実施形態例 5

本例は、図 9、図 10 に示すごとく、実施形態例 1 にお

ける材料導入部 4 の別の形態に変更した例である。本例の材料導入部 4 の基本構成は実施形態例 1 と同じであり、上記スクリュウ押出機 3 のハウジング 31 の内部に連通する導入路 410 を有すると共にセラミック材料投入用の開口部 411 を有するケース 41 と、該ケース 41 内の上記導入路 410 に配設された左右一対の導入スクリュウ 42、43 とを有してなる。この一対の導入スクリュウ 42、43 は、互いに逆方向に巻回してなるリード部 422、432 を有すると共に、該リード部 422、432 が非接触状態で互いに噛み合うように配置され、かつ、噛み合い部分において互いに下方に（セラミック材料が開口部 411 と反対方向へ進行するように）回動する。

【0051】実施形態例 1 との違いは、図 9、図 10 に示すごとく、本例の導入スクリュウ 42、43 が円錐形状ではなく、外径が一定の円柱形状である点である。その他の構成は実施形態例 1 と同様である。この場合にも、材料導入部 4 への単位時間当たりの材料投入量を、従来よりも増大させることができる。そして、その結果、ハニカム構造体 8 の成形速度を従来よりも速めるこ

【0052】実施形態例 6

本例は、図 11～図 14 に示すごとく、実施形態例 1 の押出成形装置 1 を基礎として、その材料導入部 4 を改造した例である。すなわち、本例の材料導入部 4 の上記導入路 410 には、上記導入スクリュウ 42、43 の上記リード部 422、432 の間に位置するように上記ケース 41 から内方に突出させた抵抗体 7 を有している。

【0053】本例の抵抗体 7 は、同図に示すごとく、丸棒状の形状を有している。そして、図 13 に示すごとく、上記リード部 422、432 の山高さを H とした場合、上記導入スクリュウ 42、43 の軸方向から見て上記抵抗体 7 と上記リード部 42、43 との重なる長さ L を H の $1/3$ に設定した。また、図 11、図 12、図 14 に示すごとく、抵抗体 7 は、リード部 422、432 の隣接する山ピッチ毎に配設した。

【0054】また、図 11、図 14 に示すごとく、上記抵抗体 7 の配設によって上記導入スクリュウ 42、43 の回転が妨げられないように、上記リード部 422、432 の上記抵抗体 7 に対応する位置に切り欠き部 427、437 を設けた。そして、導入スクリュウ 42、43 の回転時には、上記切り欠き部 427、437 の存在によって上記抵抗体 7 とリード部 422、432 との接触を回避しつつ上記導入スクリュウ 42、43 の回転をスムーズに続けることができる。

【0055】このような構成の抵抗体 7 を有しているの、上記材料導入部 4 によってセラミック材料を押し進める際に、上記リード部 422、432 の間に存在するセラミック材料 80 をかき落とすような作用が得られる。そのため、上記リード部 422、432 の間にセラ

ミック材料 80 が滞留することを防止することができ、さらに確実に、セラミック材料 80 の前進を促すことができる。

【0056】また本例では、上記のごとく、抵抗体 7 とリード部 422、432 との重なる長さ L を H の $1/3$ とした。これにより、上記の抵抗体 7 の存在によるセラミック材料 80 をかき出す効果を十分に得る一方、導入スクリュウ 42、43 を回転した際のセラミック材料 80 の推進力を十分に確保することができる。その他は実施形態例 1 と同様の作用効果が得られる。

【0057】実施形態例 7

本例は、図 15、図 16 に示すごとく、実施形態例 5 の押出成形装置 1 を基礎とし、その材料導入部 4 の導入路 410 において、上記導入スクリュウ 42、43 の上記リード部 422、432 の間に位置するように上記ケース 41 から内方に突出させた抵抗体 7 を設けた例である。

【0058】本例の抵抗体 7 も、同図に示すごとく、丸棒状の形状を有している。そして、前述した図 13 と同様に、上記リード部 422、432 の山高さを H とした場合、上記導入スクリュウ 42、43 の軸方向から見て上記抵抗体 7 と上記リード部 42、43 との重なる長さ L を H の $1/3$ に設定した。また、図 15、図 16 に示すごとく、抵抗体 7 は、リード部 422、432 の隣接する山ピッチ毎に配設した。

【0059】また、図 15 に示すごとく、上記抵抗体 7 の配設によって上記導入スクリュウ 42、43 の回転が妨げられないように、上記リード部 422、432 の上記抵抗体 7 に対応する位置に切り欠き部 427、437 を設けた。その他は、実施形態例 5 及び 6 と同様である。この場合にも、実施形態例 6 と同様の作用効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施形態例 1 における、押出成形装置の全体構成を示す説明図。

【図 2】図 1 における、A-A 線矢視断面図。

【図 3】図 2 における、B-B 線矢視断面図。

【図 4】図 3 における、C-C 線矢視断面図。

【図 5】実施形態例 2 における、材料導入部の配置を示す説明図。

【図 6】実施形態例 3 における、材料導入部の配置を示す説明図。

【図 7】実施形態例 4 における、材料導入部の配置を上方から見た説明図。

【図 8】実施形態例 4 における、材料導入部の配置を側方から見た説明図。

【図 9】実施形態例 5 における、材料導入部の構成を示す説明図。

【図 10】実施形態例 5 における、図 9 の D-D 線矢視断面図。

* 明図。

【図 19】従来例における、ハニカム構造体を示す説明図。

【符号の説明】

1. . . セラミック成形体の押出成形装置,
11. . . 成形型,

2, 3 . . . スクリュー押出機,
22, 32 . . . 押出スクリュー,

2 2 1, 3 2 1, . . . 軸体,

2 2 2, 3 2 2, . . . リード部,

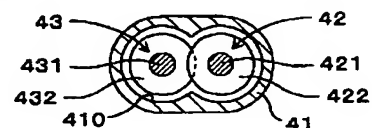
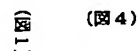
4. 6. . . 材料導入部.

5. . . 真空室.

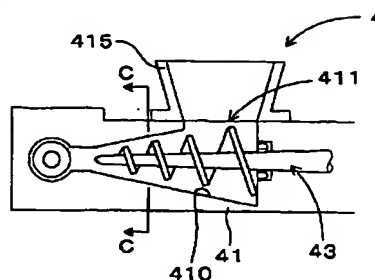
8. . . セラミック成形体.

80. . . セラミック材料,

【図 4】

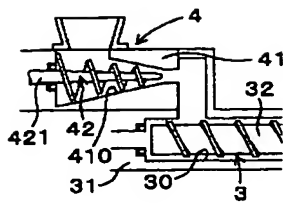


【图 3】



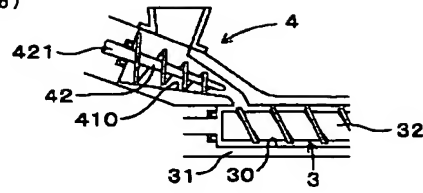
【図 5】

(図 5)



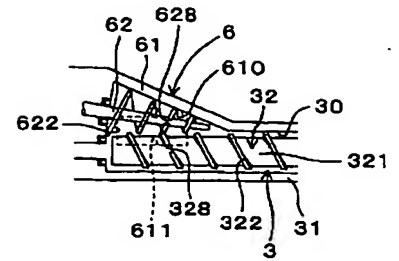
【図 6】

(図 6)



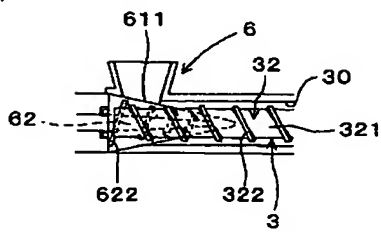
【図 7】

(図 7)



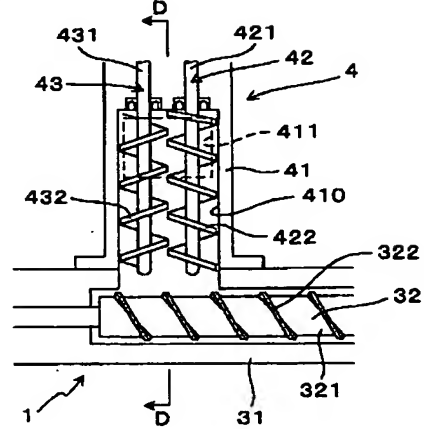
【図 8】

(図 8)



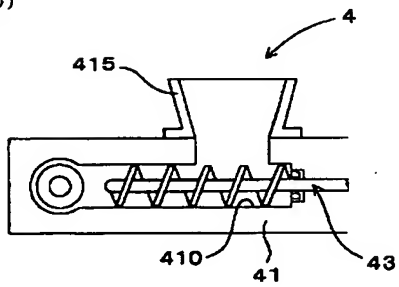
【図 9】

(図 9)



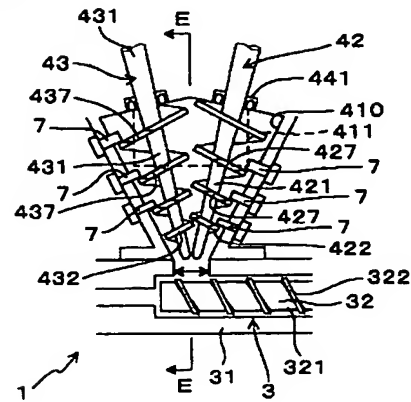
【図 10】

(図 10)



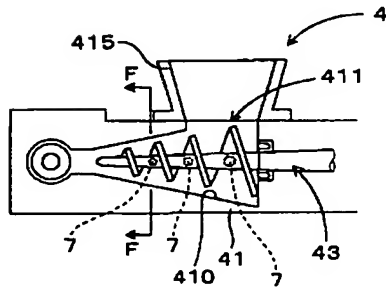
【図 11】

(図 11)



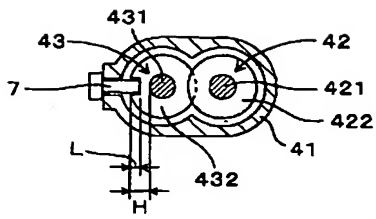
【図 12】

(図 12)



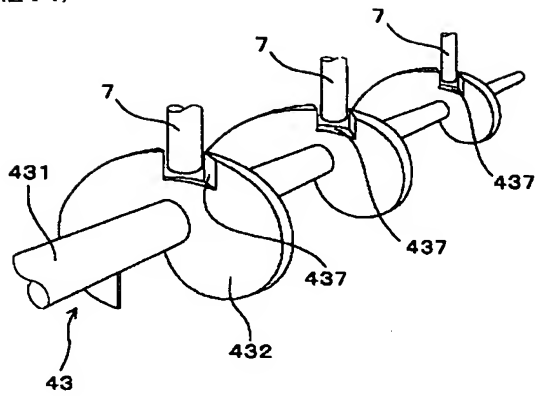
【図 13】

(図 13)



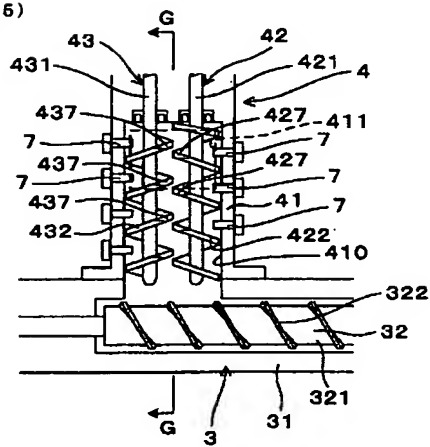
【図 14】

(図 14)



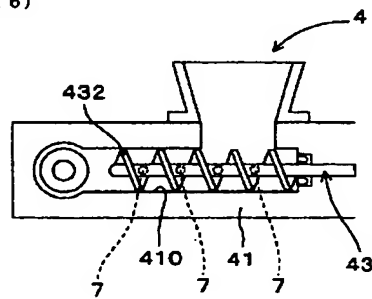
【図 15】

(図 15)



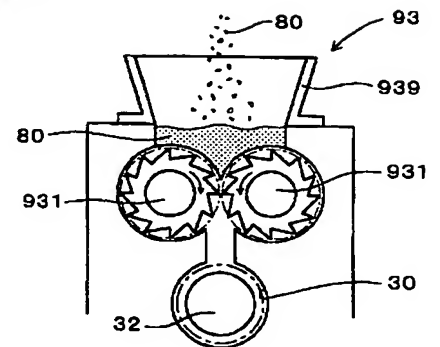
【図 16】

(図 16)

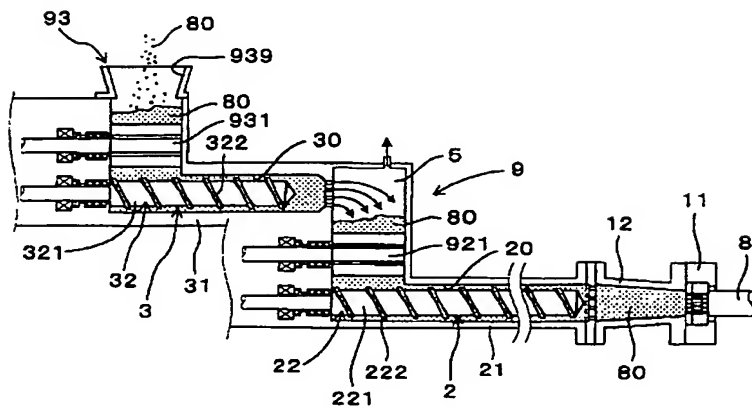


【図 18】

(図 18)



【図 17】



【図19】

(図19)

